

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-191577

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H02J 7/34

H02J 7/10

(21)Application number : 08-337834

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

(22)Date of filing : 18.12.1996

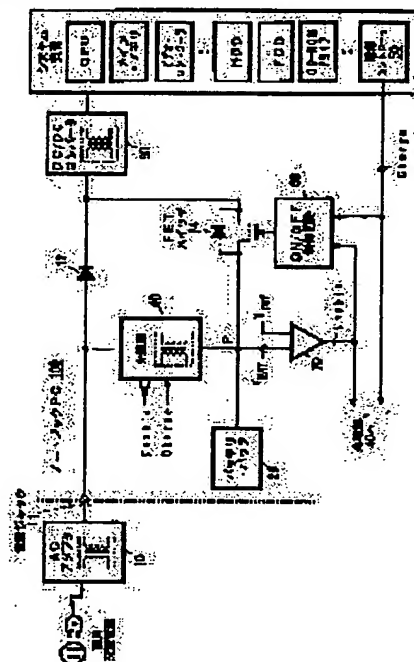
(72)Inventor : NARITA IZURU

(54) POWER SUPPLY EQUIPMENT FOR ELECTRONIC EQUIPMENT AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an excellent power supply equipment usable for an electronic equipment by providing charge control means capable of starting the operation of a battery charger in response to the terminal voltage of a charging type battery reaching the predetermined value during charging.

SOLUTION: A battery charger 40 has a high precision constant voltage control function and contains a transformer inside the charger. Input side of the charger 40 is connected to an AC adopter 10 and the output side to a battery pack 20 respectively. Start and completion time of the operation of the battery charger 40 is controlled by each output signal of a power supply controller 50 and OP amplifier 70. And the charger 40, and charger 40 turns into an operating state only when the terminal voltage of a battery pack 20 reaches a predetermined value V_{ref} during a charging period for the battery pack 20 being considered, and a charging current from an AC adopter 10 passes through a second current passage. By doing this, power loss, heating and magnetic noise within the main body of the electronic equipment can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3368163

[Date of registration] 08.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-18341

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 20.09.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl.⁸H 0 2 J 7/34
7/10

識別記号

F I

H 0 2 J 7/34
7/10A
B

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-337834

(22) 出願日 平成8年(1996)12月18日

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーン
ズ・コーポレーションINTERNATIONAL BUSIN
ESS MASCHINES CORPO
RATIONアメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 成 田 出

神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本ア
イ・ビー・エム株式会社 大和事業所内

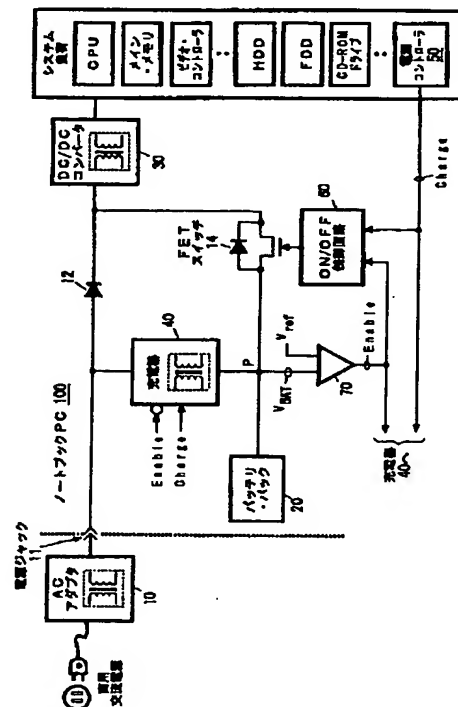
(74) 代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電子機器用電源装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 リチウム・イオン電池のような定電圧充電式のバッテリーを利用可能な電子機器のための電源装置であって、電力ロスや、電子機器本体内の発熱や磁気ノイズを招来しない、優れた電源装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る電源装置は、L i - I o n バッテリーの端子電圧が所定値に到達した以後の充電末期のみ、バッテリーの近傍に設置された充電器によって充電電流を定電圧制御する。一方、精密な定電圧制御を要しない充電初期には、該充電器を介さず、A C アダプタによって定電流制御された出力電流をそのまま充電電流として用いて急速充電を行う。すなわち、充電初期には充電器内の変圧器は作動しないので、変圧器の動作に伴う電力ロスや電子機器本体内の発熱や磁気ノイズの発生を最小限に抑えることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、

外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、

前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、

前記外部電源入力回路の出力を前記充電式バッテリーの充電に適するように制御して供給するための充電器と、

充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置。

【請求項2】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、

外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、

前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、

前記外部電源入力回路の出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、

充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置。

【請求項3】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、

外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、

前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、

前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、

前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、

充電中に前記端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置。

【請求項4】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、(a)外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、

(b)前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、(c)前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、(d)前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、

(e)前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第1の電力線と、(f)前記第1の電力線上に直列的に挿入されたスイッチと、(g)前記充電器を経由して前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第2の電力線と、(h)充電中に、前記端子電圧が所定値未満の充電初期は前記スイッチをオンにするとともに前記充電器の動作を停止し、前記端子電圧が所定値に到達した充電末期は前記スイッチをオフにするとともに前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置。

【請求項5】前記ACアダプタは出力電流が所定値を越えない定電流出力特性若しくは出力電力が所定値を越えない定電力出力特性を有することを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の電子機器用電源装置。

【請求項6】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、

外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、

前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、

前記外部電源入力回路の出力を前記充電式バッテリーの充電に適するように制御して供給するための充電器と、

充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、

前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項7】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、

外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、

前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、

前記外部電源入力回路の出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、

充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、

前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項8】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、

外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、

前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、

前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バ

ッテリに供給するための充電器と、
前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、
充電中に前記端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、
前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項9】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、(a)外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、(b)前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、(c)前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、(d)前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、(e)前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第1の電力線と、(f)前記第1の電力線上に直列的に挿入されたスイッチと、(g)前記充電器を経由して前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第2の電力線と、(h)充電中に、前記端子電圧が所定値未満の充電初期は前記スイッチをオンにするとともに前記充電器の動作を停止し、前記端子電圧が所定値に到達した充電末期は前記スイッチをオフにするとともに前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、(i)前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項10】充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、

外部の交流電圧を直流電圧に変換するACアダプタを着脱自在に装着するための電源ジャックと、

前記電源ジャックに装着されたACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、

前記電源ジャックに装着されたACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、

前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、

充電中に前記端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、

前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器。

【請求項11】前記ACアダプタは出力電流が所定値を越えない定電流出力特性若しくは出力電力が所定値を越えない定電力出力特性を有することを特徴とする請求項8乃至請求項10のいずれかに記載の電子機器用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子機器に利用さ

れる電源装置に係り、特に、ノートブック・コンピュータのようなバッテリー駆動式の電子機器のための電源装置に関する。更に詳しくは、本発明は、リチウム・イオン電池のような充電式のバッテリーを利用可能な電子機器のための電源装置であって、バッテリーの充電機能も含んだ電源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】昨今の技術革新に伴い、デスクトップ型、タワー型、ノートブック型など各種パーソナル・コンピュータ(PC)が開発され市販されている。このうちノートブックPCは、モバイル環境、すなわち屋外での携帯的・可搬的な使用を考量して小型且つ軽量に設計・製作されたものである。

【0003】ノートブックPCは、一般には、内蔵バッテリーで給電可能な「バッテリー駆動型」である。これは、屋外や出張先など、商用電源が利用不能な場所でもPCを使用できるようにしたためである。内蔵バッテリーは、複数本のバッテリー・セルをパッケージ化した「バッテリー・パック」の形態を採っている。また、バッテリー・セルには充電再利用が可能な2次電池タイプのものが用いられる。従来は、NiCd(ニッケル・カドミウム)、NiMH(ニッケル水素)などの水溶液系の充電式バッテリーが多く用いられたが、最近では、体積エネルギー密度や重量エネルギー密度などの点で優れた非水溶液系の充電式バッテリー(例えばLi-Ion(リチウム・イオン)電池など)が多く採用されるようになってきている。

【0004】図3には、バッテリー駆動式コンピュータ・システムの給電系統(従来例)を模式的に示している。

同図に示すように、コンピュータ・システム(システム負荷)100は、ACアダプタ10を介して得られる商用交流(AC)電源と、システム100内部に収容されたバッテリー・パック20の2つを主電源として有しており、ACアダプタ10及びバッテリー・パック20の各々の出力端子は、DC/DCコンバータ30に並列的に入力している。但し、両電源10及び20間での電流の逆流を防止するために、両者間は2個のダイオード12及び13によってOR接続されている。

【0005】ACアダプタ10は、システム100外部の商用電源からの交流電圧を直流電圧に変換するための装置であり、その内部に変圧器(トランス：図示しない)を含んでいる。ACアダプタ10の出力は、一般に定電圧(CV: Constant Voltage)特性を持っている。また、DC/DCコンバータ30は、ACアダプタ10若しくはバッテリー・パック20から供給された直流電圧をシステム・オペレーションに適したレベルに降圧してシステム負荷の各部に給電するための装置であり、その内部に変圧器(トランス：図示しない)を含んでいる。なお、ここで言うシステム負荷には、CPUやメイン・メモリ、ビデオ・コントローラを含む各種コントローラ・チップ、HDD(ハード・ディスク・ドライブ)、F

DD（フロッピー・ディスク・ドライブ）、CD-ROMドライブなどの各周辺機器が含まれる。

【0006】バッテリー・パック20は、システム100本体の一部に設けられたバッテリー収納部（図示しない）に交換可能に取り付けられている。また、ACアダプタ10は電源ジャック11にて着脱自在に装着されている。バッテリー・パック20は、複数本のバッテリー・セルを含んだパッケージであり、システム100のオペレーション時間にして2～3時間程度の容量しかない。このため、ACアダプタ10すなわち商用電源が取り付けられているときには、容量無尽蔵なACアダプタ10からの供給電力が優先してシステム・オペレーションに用いられる。また、モバイル環境下などでACアダプタ10が取り外されているときには、バッテリー・パック20からの放電電流がシステム・オペレーションに利用される。

【0007】バッテリー・パック20は一般には充電式のタイプが採用される。このようなバッテリー・パック20の充電作業は、専用の充電器に委ねることもできる（現に、ビデオ・カメラや携帯電話など多くのバッテリー駆動式の民生機器には、専用の充電器が標準装備されている）。しかし、最近のノートブックPCの殆どは、PC本体内に充電機能を装備させている。これは、充電器というオプション部品をPC本体とともに携帯するという不便をなくし、且つ充電作業を簡便に行うというユーザビリティを担保するためでもある。

【0008】例えば、図3では、バッテリー・パック20の出力端子に充電器40が直列的に挿入されている。この場合、ACアダプタ10からの供給電力のうち、システム・オペレーションに用いられた余剰分がバッテリーの充電に活用される。充電器40は、ACアダプタ10から流れ込んできた電力をバッテリーの充電特性に応じた形態に変換するための装置であり、内部に変圧器（図示しない）を含んでいる。例えばNiCd（ニッケル・カドニウム）やNiMH（ニッケル水素）などの水溶液系蓄電池の場合、バッテリー・セルに許容される定格入力電流ぎりぎりの定電流（CC：Constant Current）領域にて充電することが最適とされていることから、充電器40はACアダプタ10の定電圧（CV）出力を定電流（CC）フィードバック制御して、バッテリーに過電流が流入することなく効率的に充電するようにしている。また、充電器40は、充電初期に過放電したバッテリーを回復させるために、トリクル充電を行う機能も持っている。

【0009】このような充電器40は、例えばシステム内の電源専用コントローラ50によって動作を制御されている。すなわち、電源コントローラ50がバッテリー・パック20の充電開始時期を検知したときには制御信号“Charge”を付勢して充電器40の動作を開始させる。これに伴って、ACアダプタ10の出力電流が充電器40経由でバッテリー・パックに供給される。また、

電源コントローラ50が充電終了時期を検知したときには制御信号“Charge”を減勢して充電器40の動作を停止させる。この結果、充電器40経由の電流経路が断たれ、且つACアダプタ10とバッテリー・パック20はダイオード12及び13によってOR接続されているので、両電源間の電流の行き来はなくなる。

【0010】ところで、本出願人に既に譲渡されている米国特許第5,465,039号の出願明細書（特開平6-113477号公報：当社整理番号JA9-92-029）には、充電機能を備えたノートブックPC用電源装置について開示されている。該出願明細書では、ノートブックPC自体は充電器を内蔵せず、代わって付属のACアダプタが充電機能を備えている。より具体的に言えば、このACアダプタは、システム・オペレーション中に自身の出力端子電圧が所定値以上となっている間は定電圧フィードバック制御を行う一方、バッテリー・パック20の充電が開始されてその出力端子電圧が所定値を下回ったときには、定電力フィードバック制御方式又は定電流フィードバック制御方式に切り換えて、過度の充電電流がバッテリー・パック20に流れ込まないようにしている。この結果、NiCdやNiMHなどの定電流充電方式のバッテリーを、ACアダプタの出力を直接用以て充電できる訳である。

【0011】また、米国特許第5,465,039号によれば、システム・オペレーションに必要な定電圧出力特性と、バッテリーの充電に必要な定電力／定電流出力特性の双方をACアダプタ内の単一の変圧器（トランス）によって実現することができる。一般に、変圧器を通過する度に交換ロスすなわち電力ロスを生じ、且つ、この電力ロスは熱エネルギーやコイルの磁気エネルギーに化ける。該米国特許発明によれば、ACアダプタ内の変圧器しか使用しないため、電力ロスを最小限に抑えることができる訳である。また、PC本体内に充電器すなわち変圧器を持たなくて済むことから、本体の実装容積を節約できるとともに、PC設計時に考慮すべき発熱や磁気ノイズの問題から解放することもできる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】NiCdやNiMHなどのバッテリーに対しては、定電流方式にて充電を行うことが最適とされている（前述）。また、充電容量が増えるに従ってバッテリー・セルの温度が上昇する性質を持つことから、バッテリー・セルの周囲温度を計測することによって充電終了時期を判断することができる（周知）。

【0013】これに対し、リチウム・イオンなどの非水溶液系のバッテリーは、NiCdやNiMHとは異なる充電特性を持つ。より具体的に言えば、リチウム・イオン・バッテリーは、バッテリー電圧が高過ぎると、内部発熱や内部ガス圧力の発生により破裂や発火を起こしかねない。このため、リチウム・イオン電池においては、充電容量が比較的少ない充電初期では定格以下の充電電流を

供給することによって急速充電を行うことが可能だが、バッテリー電圧が所定値に到達した充電末期にはバッテリー電圧が過度に上昇しないように精密にコントロールする必要がある(図4参照/*/)。例えば、3本のリチウム・イオン・バッテリー・セルを直列接続したタイプのバッテリー・パックの場合、充電電圧を 12.75 ± 0.06 [V] の範囲内で制御する必要がある。

【0014】前述した米国特許5,465,039号に係る電源装置すなわちACアダプタの場合、比較的ラフな定電圧制御が許容されるNiCd, NiMHバッテリーに対しては好適であった。ところが、ACアダプタ10とバッテリー・パック20の両出力端子間は比較的長距離の電力線によって結ばれているため、ACアダプタ10の定電圧出力は伝搬の途上で電圧変動を来してしまう。このため、図3に示すように、バッテリー・パック20側の端子の近傍にさらに専用の充電器40を設置して、より精密な定電圧制御を施すしか手だてはなかった。

【0015】この付加的な充電器40は、当然、電力ロスの主因となる。また、PC本体内に配置されるゆえ、PC本体内に発熱や磁気ノイズの問題を招来し、実装容

積を割いてしまうことになる。

【0016】本発明は上述したような問題に鑑みたものであり、その目的は、電子機器に利用される優れた電源装置を提供することにある。

【0017】本発明の更なる目的は、ノートブック・コンピュータのようなバッテリー駆動式の電子機器のための、優れた電源装置を提供することにある。

【0018】本発明の更なる目的は、リチウム・イオン(非水溶媒系)電池のような定電圧充電式のバッテリーを利用可能な電子機器のための、優れた電源装置を提供することにある。

【0019】本発明の更なる目的は、リチウム・イオン(非水溶媒系)電池のような定電圧充電式のバッテリーを利用可能な電子機器のための電源装置であって、電力ロスや、電子機器本体内の発熱や磁気ノイズを軽減できる、優れた電源装置を提供することにある。

【0020】《注釈》

*：図4は、定電流定電圧充電方式にて充電したときのリチウム・イオン電池の充電特性(電池電圧と入力電流の推移)を示している。バッテリー電圧が所定値に満たない充電初期には、一般に定格ぎりぎりの充電電流によって定電流充電を行う。一方、バッテリー電圧が所定値に到達した充電末期には、バッテリー電圧が所定値を越えないよう、充電電流を徐々に抑制するようになっている。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、前記外部電源入力回路及び前記充

電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、前記外部電源入力回路の出力を前記充電式バッテリーの充電に適するように制御して供給するための充電器と、充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置である。

【0022】また、本発明の第2の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、前記外部電源入力回路の出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置である。

【0023】また、本発明の第3の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、前記端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置である。

【0024】また、本発明の第4の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器のための電源装置であって、(a)外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、(b)前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換して前記電子機器内に供給するためのDC/DCコンバータと、(c)前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、(d)前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、(e)前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第1の電力線と、(f)前記第1の電力線上に直列的に挿入されたスイッチと、(g)前記充電器を経由して前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第2の電力線と、(h)充電中に、前記端子電圧が所定値未満の充電初期は前記スイッチをオンにするとともに前記充電器の動作を停止し、前記端子電圧が所定値に到達した充電末期は前記スイッチをオフにするとともに前記充電器の動作を開始させる充電制御手段

と、を具備することを特徴とする電子機器用電源装置である。

【0025】ここで、第3及び第4の側面に係る電源装置において、ACアダプタは、出力電流が所定値を越えない定電流出力特性若しくは出力電力が所定値を越えない定電力出力特性を有することが望ましい。何故ならば、バッテリーの充電初期ではACアダプタの出力電流がそのまま充電電流として活用されるため、バッテリーに許容された定格電流を越えてはならないからである。

【0026】また、本発明の第5の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、前記外部電源入力回路の出力を前記充電式バッテリーの充電に適するように制御して供給するための充電器と、充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器である。

【0027】また、本発明の第6の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、外部電源からの供給電力を受け入れるための外部電源入力回路と、前記外部電源入力回路及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、前記外部電源入力回路の出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、充電中に前記充電式バッテリーの端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器である。

【0028】また、本発明の第7の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、前記ACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、充電中に前記端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器である。

【0029】また、本発明の第8の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、(a) 外部の交流電圧を直流電圧に変換して取り込むためのACアダプタと、(b) 前記ACアダプタ及び前記充電式バッ

テリから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、(c) 前記ACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、(d) 前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、(e) 前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第1の電力線と、

(f) 前記第1の電力線上に直列的に挿入されたスイッチと、(g) 前記充電器を経由して前記ACアダプタと前記充電式バッテリーを結ぶ第2の電力線と、(h) 充電中に、前記端子電圧が所定値未満の充電初期は前記スイッチをオンにするとともに前記充電器の動作を停止し、前記端子電圧が所定値に到達した充電末期は前記スイッチをオフにするとともに前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、(i) 前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器である。

【0030】また、本発明の第9の側面は、充電式バッテリーで駆動するタイプの電子機器であって、外部の交流電圧を直流電圧に変換するACアダプタを装着するための電源ジャックと、前記電源ジャックに装着されたACアダプタ及び前記充電式バッテリーから並列的に受け取った入力電圧をレベル変換するためのDC/DCコンバータと、前記電源ジャックに装着されたACアダプタの出力を定電圧制御して前記充電式バッテリーに供給するための充電器と、前記充電式バッテリーの端子電圧を計測するための電圧計測手段と、充電中に前記端子電圧が所定値に到達したことに応答して前記充電器の動作を開始させる充電制御手段と、前記DC/DCコンバータの出力によって駆動するシステム負荷と、を具備することを特徴とする電子機器である。

【0031】ここで、第7乃至第9の側面に係る電子機器において、ACアダプタは、出力電流が所定値を越えない定電流出力特性若しくは出力電力が所定値を越えない定電力出力特性を有することが望ましい。何故ならば、バッテリーの充電初期ではACアダプタの出力電流がそのまま充電電流として活用されるため、バッテリーに許容された定格電流を越えてはならないからである。

【0032】

【作用】本発明は、略言すれば、リチウム・イオン・バッテリーの充電末期には高精度な定電圧制御を施す必要がある一方、その充電初期には定電圧制御を要しない、という点に着眼してなされたものである。

【0033】図4(前述)に示すように、リチウム・イオン・バッテリーの充電末期には高精度に定電圧制御された充電電流が必要なため、バッテリーの近傍に配置された専用の充電器を用いなければならない。これに対し、充電初期には、充電電圧を高精度に定電圧制御する必要は全くない。したがって、充電初期には、充電器を用いない方が、ACアダプタの出力を電力ロスなくバッテリーに供給することができると考えられる。

【0034】本発明に係る電源装置は、リチウム・イオン・バッテリーの端子電圧が所定値に到達した以後の充電末期のみ、バッテリーの近傍に設置された専用の充電器の動作を開始させ、該充電器によって充電電流を定電圧制御する。他方、精密な定電圧制御を要しない充電初期には該充電器を使用しない。すなわち、充電初期には、ACアダプタによって定電流制御若しくは定電力制御された出力電流をそのまま充電電流として用いて、急速充電を行うようにしている。

【0035】本発明に係る電源装置によれば、充電初期は充電器を使用しない。言い換えれば、充電初期には充電器内の変圧器は作動しないので、変圧器の動作に伴う電力ロスや電子機器本体内の発熱や磁気ノイズの発生を最小限に抑えることができる訳である。

【0036】また、本発明に係る電源装置によれば、充電初期には充電器を用いず、したがって変圧器の動作に因る電力ロスがないので、その分だけ多くの充電電流をバッテリーに供給することができる。この結果、バッテリーの総充電時間の短縮化を図ることができる。

【0037】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を詳解する。

【0039】給電系統

図1には、本発明を実現したバッテリー駆動式コンピュータ・システムの給電系統を模式的に示した図である。同図に示すように、コンピュータ・システム（システム負荷）100は、ACアダプタ10を介して得られる商用交流（AC）電源と、システム100内部に収容されたバッテリー・パック20の2つを主電源として有しており、ACアダプタ10及びバッテリー・パック20の各々の出力端子は、DC/DCコンバータ30に並列的に入力している。

【0040】ACアダプタ10は、商用電源からの交流電圧を直流電圧に変換するための装置であり、その内部に変圧器（トランス：図示しない）を含んでいる。本実施例のACアダプタ10は、定電圧（CV：Constant Voltage）、定電力（CW：Constant Wattage）及び定電流（CC：Constant Current）出力特性を有しており、システム100がオペレーション中で自身の出力端子電圧が所定値以上となっている間は定電圧フィードバック制御を行う一方、バッテリー・パック20の充電が開始されてその出力端子電圧が所定値を下回ったときには、定電力フィードバック制御方式に切り換わり、過度の充電電流がバッテリー・パック20に流れ込まないようにしている。さらに、システム100の動作が停止（通常の電源オフの他、「サスペンド（suspend）」などの低消費電力状態を含む）したときには、定電流フィードバック

制御方式に切り換わって、バッテリー・パック20を急速充電できるようになっている（ACアダプタ10自体の動作の詳細については、例えばUSP5,465,039（特開平6-113477号公報）を参照のこと）。なお、ACアダプタ10は電源ジャック11にて着脱自在に装着されている。

【0041】バッテリー・パック20は、システム100本体の一部に設けられたバッテリー収納部（図示しない）に交換可能に取り付けられている。バッテリー・パック20は、複数本のバッテリー・セルを含んだパッケージである。本実施例のバッテリー・セルは、定電流充電後に定電圧充電を行う充電方式が最適なタイプのバッテリー・セル（例えばリチウム・イオン・バッテリー）である。なお、バッテリー・パック20の総充電容量はシステム100のオペレーション時間にして2〜3時間程度分しかない。このため、ACアダプタ10すなわち商用電源が電源ジャック11に取り付けられているときには、容量無尽蔵なACアダプタ10からの供給電力が優先してシステム・オペレーションに用いられる。また、モバイル環境下などでACアダプタ10が取り外されているときには、バッテリー・パック20からの放電電流がシステム・オペレーションに利用される。

【0042】DC/DCコンバータ30は、ACアダプタ10若しくはバッテリー・パック20から供給された直流電圧をシステム・オペレーションに適したレベルに降圧するための装置であり、その内部に変圧器（トランス：図示しない）を含んでいる。降圧安定化されたDC/DCコンバータ30の出力電圧は、システム負荷の各部に供給される。なお、ここで言うシステム負荷には、CPUやメイン・メモリ、ビデオ・コントローラを含む各種コントローラ・チップ、HDD（ハード・ディスク・ドライブ）、FDD（フロッピー・ディスク・ドライブ）、CD-ROMドライブなどの各周辺機器が含まれる。但し、これらのハードウェア・ブロックは本発明の要旨に直接関連しないので、本明細書中ではこれ以上説明しない。

【0043】ACアダプタ10とバッテリー・パック20の各出力端子間は、図示の通り、ダイオード12及びFETスイッチ14が挿入された第1の電流経路と、充電器40が挿入された第2の電流経路によって並列的に結ばれている。なお、ダイオード12とFETスイッチ14の寄生ダイオードは、カソード同士が対向したOR接続されているので、FETスイッチ14がオフ状態では第1の電流経路を電流は通過しない。

【0044】電源コントローラ50は、周辺コントローラ・チップの1つであり、主としてシステム100内の各部への電力供給を管理するために設けられている。電源コントローラ50の一例は、日立製作所（株）製の1チップIC[®]300/H8[®]である。このタイプのICは、16ビットのCPUの他に、RAM、ROM、タイ

マー、8本のアナログ入力ピン、16本のデジタル入出力ピンを備えており、その機能はプログラマブルである。本実施例では、電源コントローラ50は、バッテリー・パック20の残容量を監視して、これが低下したこと（すなわちロー・バッテリー状態）を検出/**/したことに応答して、充電動作開始を指示するための“Charge”信号を付勢するようにプログラムされている。

【0045】参照番号70は、バッテリー・パック20の出力端子電圧を監視するために設けられたOPアンプである。OPアンプ70は、第2の電流経路上の点Pから引き出されたバッテリー端子電圧 V_{BAT} と所与の基準電圧 V_{ref} とを入力に持ち、その出力を“Enable”信号として充電器40及びON/OFF制御回路60に供給している。 V_{BAT} が V_{ref} を越えない間は、OPアンプ70の出力“Enable”は付勢される。また、 V_{BAT} が V_{ref} を越えると出力“Enable”は減勢される。

【0046】充電器40は、高精度な定電圧制御機能（例えば出力電圧を $12.75 \pm 0.06V$ にする機能）を持つ装置であり、その内部に変圧器（トランス：図示しない）を含んでいる。充電器40の入力側はACアダプタ10に、出力側はバッテリー・パック20に、それぞれ連結している。充電器40の動作の開始・終了時期は、電源コントローラ50及びOPアンプ70の各出力信号によって制御される。より具体的には、充電器40は、電源コントローラ50からの充電開始指令“Charge”を非反転入力するとともに、OPアンプ70の出力“Enable”を反転入力しており、両入力が付勢状態の間のみ動作状態となる。言い換えれば、バッテリー・パック20の充電時期と判断されている間で且つバッテリー・パック20の端子電圧が所定値 V_{ref} に到達したときのみ、充電器40は動作状態となる。すなわち、ACアダプタ10からの充電電流は第2の電流経路を通過する訳である。

【0047】FETスイッチ14は、第1の電流経路を開閉操作するために設けられている。このFET1のオン/オフ動作はON/OFF制御回路60によって制御される。このON/OFF制御回路60は、電源コントローラ50からの充電開始指令“Charge”及びOPアンプ70の出力“Enable”の双方を非反転入力しており、両入力の論理和をFET1のゲートに供給するようになっている。このため、バッテリー・パック20の充電時期と判断されているときで且つバッテリー・パック20の端子電圧が所定値 V_{ref} に到達する前までの間、FET1はオン状態となる。FET1及びFET2がオン状態のとき、ACアダプタ10からの充電電流が第1の電流経路を通過可能する。

【0048】充電オペレーション

これまでで、本発明を実現したバッテリー駆動式コンピュータ・システムの給電システムのハードウェア構成について説明してきた。次いで、該給電システムにおけるバッテリー・

パック20の充電オペレーションとともに本発明の作用について説明することにする。但し、以下では、システム100にACアダプタ10が電源ジャック11に取り付けられていることを前提とする。また、システム100がオペレーション中にバッテリー・パック20を充電するときには、ACアダプタ10は定電力フィードバック動作することもあるが（USP5,465,039（特開平6-113477号公報）参照）、ここでは説明の簡略化のため定電流フィードバック動作ししないものとする。

【0049】図2には、本給電システムによって充電を行っている間のバッテリー・パック20の端子電圧 V_{BAT} の推移、すなわちバッテリー・パック20の充電特性を示している。

【0050】バッテリー・パック20の端子電圧 V_{BAT} が所定値 V_{th} を下回るなどにより、電源コントローラ50が充電開始時期と判断すると、制御信号“Charge”が付勢される。この時点では、端子電圧 V_{BAT} は基準電圧 V_{ref} に到達していないので、OPアンプ70の出力信号“Enable”は付勢される。この結果、スイッチFET1はオン状態となる一方、充電器40は非動作状態となる。

【0051】スイッチFET1及びFET2がオン状態となっているので、ACアダプタ10からの充電電流は、第1の電流経路を経由してバッテリー・パック20に流れる。ACアダプタ10側の端子電圧は、バッテリー・パック20側の端子電圧 V_{BAT} に引き摺られて低下し、この結果、ACアダプタ10は定電圧（CV）出力から定電流（CC）出力に動作特性を切り換える。また、バッテリー・パック20自身は、充電初期状態すなわち端子電圧 V_{BAT} が低い状態にあるので、ACアダプタ10の出力をそのまま用いた定電流方式の急速充電が施される。これに伴って、端子電圧 V_{BAT} は比較的急速に上昇する（フェーズ（I））。

【0052】このフェーズ（I）の期間中は、充電器40は作動しない。すなわち充電器40内の変圧器は作動しないので、電圧変換に伴う電力ロス、及び電力ロスに派生する発熱や磁気ノイズはない。

【0053】次いで、端子電圧 V_{BAT} が上昇して、基準電圧 V_{ref} に到達すると、OPアンプ70の出力信号“Enable”が減勢される。この結果、ON/OFF制御回路60はスイッチFET1をオフ状態にするので、第1の電流経路は断たれる。一方、充電器40が動作状態となるので、ACアダプタ10からの充電電流は第2の電流経路を経由してバッテリー・パック20に流れる。この結果、充電器40によって高精度（例えば $12.75 \pm 0.06V$ ）に定電圧制御された充電電流をバッテリー・パック20に供給することができる（フェーズ（II））。

【0054】本実施例によれば、システム100内部に

配設された充電器40の作動をフェーズIの期間中に限定することができる。言い換えれば、充電器40内の変圧器の作動に伴う電力ロス、発熱、磁気ノイズを極力抑えることができる訳である。

【0055】また、充電初期の急速充電時には、ACアダプタ10の出力をそのまま用い、したがって充電電流値を増すことができるので、総充電時間を短縮することができる。

【0056】追補

以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳細してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。例えば移動無線端末やコードレス電話機、電子手帳、ビデオ・カメラなどのバッテリー駆動タイプの各種電気・電子機器に対しても、本発明を適用することができる。要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0057】《注釈》

※：バッテリー・パックの充電開始時期は、例えば出力電流を積算して充電容量から差し引いて残存容量を計測したり、あるいはバッテリー・セルの周囲温度やバッテリー端子電圧によって判別することができる（周知）。

【0058】

【発明の効果】以上詳記したように、本発明によれば、リチウム・イオン電池のような定電圧充電式のバッテリーを利用可能な電子機器のための電源装置であって、電力ロスや、電子機器本体内の発熱や磁気ノイズを軽減でき

る、優れた電源装置を提供することができる。

【0059】より具体的に言えば、本発明に係る電源装置は、充電初期は充電器を使用しない。すなわち、充電初期には充電器内の変圧器は作動しないので、変圧器の動作に伴う電力ロスや電子機器本体内の発熱や磁気ノイズの発生を最小限に抑えることができる。

【0060】また、充電初期の急速充電時には、ACアダプタ10の出力をそのまま用い、したがって充電電流値を増すことができるので、総充電時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明を実現したバッテリー駆動式コンピュータ・システムの給電系統を模式的に示した図である。

【図2】図2は、本給電系統によって充電を行っている間のバッテリー・パック20の端子電圧 V_{BAT} の推移を示したチャートである。

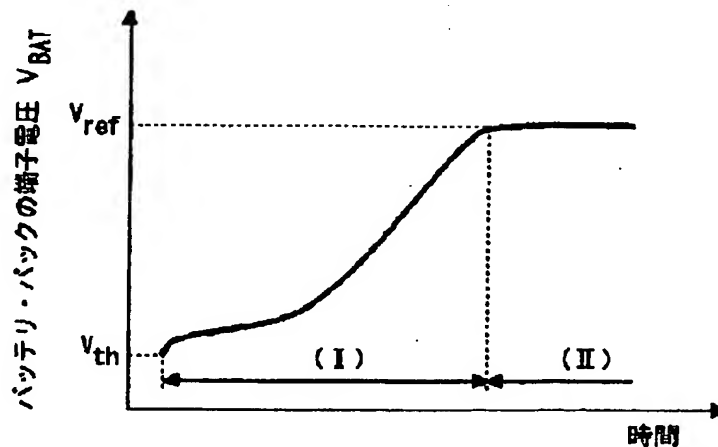
【図3】図3には、バッテリー駆動式コンピュータ・システムの給電系統（従来例）を模式的に示した図である。

【図4】図4は、定電流定電圧充電方式にて充電したときのリチウム・イオン電池の充電特性（電池電圧と入力電流の推移）を示したチャートである。

【符号の説明】

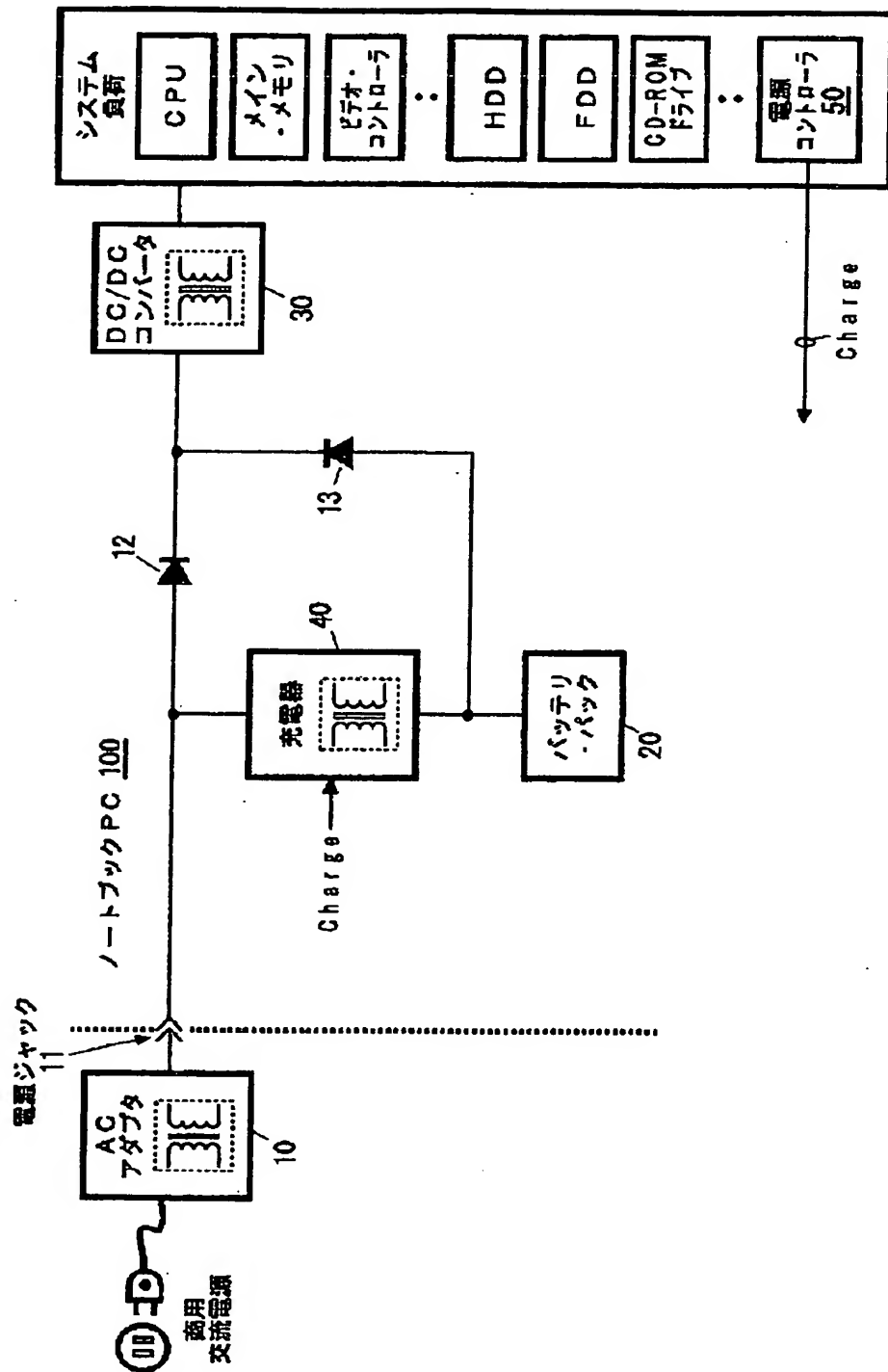
10…ACアダプタ、11…電源ジャック、12、13…逆流防止ダイオード、14…FETスイッチ、20…バッテリー・パック、30…DC/DCコンバータ、40…充電器、50…電源コントローラ、60…ON/OFF制御回路、70…OPアンプ、100…ノートブックPC。

【図2】

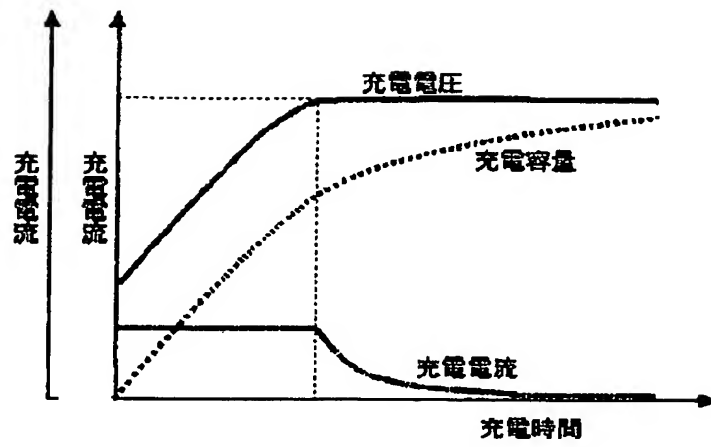


[illegible]

【図3】



【図4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.